



19 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 101 05 641 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 C 23/02**

21 Aktenzeichen: 101 05 641.9  
22 Anmeldetag: 8. 2. 2001  
43 Offenlegungstag: 22. 8. 2002

DE 101 05 641 A 1

71 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:  
Anders, Peter Otto, 38442 Wolfsburg, DE; Gier,  
Klaus-Jürgen, 38104 Braunschweig, DE

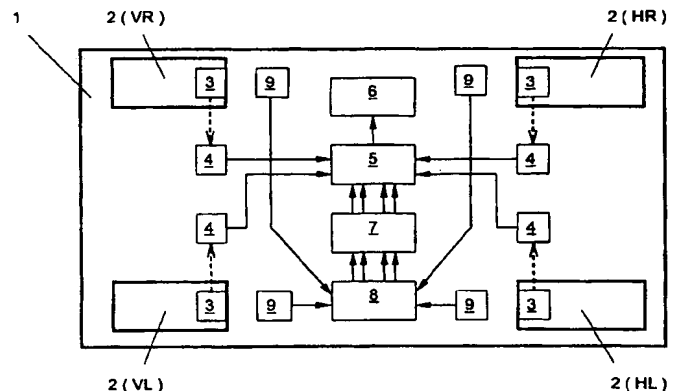
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 199 17 034 C1  
DE 196 25 544 C1  
DE 196 02 593 C1  
DE 199 15 999 A1  
DE 198 56 898 A1  
DE 43 09 265 A1  
DE 43 03 583 A1  
DE 36 30 116 A1  
WO 97 09 188 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 **Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs**

57 Eine Vorrichtung zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs (1) umfaßt den Fahrzeugreifen zugeordnete Druckmeßeinrichtungen (3) zur direkten Druckmessung, wobei die Druckmeßeinrichtungen (3) jeweils an den Fahrzeugreifen angeordnet sind und jeweils eine intervallweise arbeitende Einrichtung zur berührungslosen Übertragung von Signalen aufweisen, welche den direkt gemessenen Reifendruck charakterisierende Informationen repräsentieren, mindestens eine Empfangseinrichtung (4; 11), die an der Karosserie des Fahrzeugs (1) stationär angeordnet ist, zum Empfang der von der Druckmeßeinrichtung (3) übertragenen Signale, und eine zentrale Steuereinrichtung (5), welche mit der mindestens einen Empfangseinrichtung (4; 11) verbunden ist, zur Verarbeitung und Auswertung der an die wenigstens eine Empfangseinrichtung (4; 11) übertragenen Informationen und zur Generierung eines Warnsignals bei einem Auftreten einer Abweichung, das dem Fahrer zur Anzeige gebracht wird. Zur Verbesserung der Reifendrucküberwachung ist weiterhin eine Einrichtung (7) zur Bestimmung von den Abrollumfang der einzelnen Reifen repräsentierenden Informationen vorgesehen, die mindestens in den Übertragungspausen der Druckmeßeinrichtungen (3) aktiviert ist und mit der zentralen Steuereinrichtung (5) zusammenwirkt, um bei einer Abweichung des Abrollumfangs an einem Reifen ein Warnsignal zu generieren. Weiterhin wird ein entsprechendes Verfahren vorgeschlagen. Auf diese Weise läßt sich die ...



DE 101 05 641 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Überwachung des Luftdruckes in den Reifen eines Kraftfahrzeuges. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein entsprechendes Verfahren.

[0002] Die Einhaltung des richtigen Reifendrucks an einem Kraftfahrzeug ist für die Fahrsicherheit wie auch für den Kraftstoffverbrauch von großer Bedeutung. Es empfiehlt sich daher, den Reifendruck in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren, um Druckverluste zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen. In der Regel ist es dabei mit einem Nachfüllen von Druckluft getan. Oftmals wird jedoch von dem Fahrer des Kraftfahrzeugs die Regelmäßigkeit der Kontrollen vernachlässigt, so daß der Reifendruck, beispielsweise durch schleichende Diffusionsverluste, unter ein für den Fahrbetrieb optimales Niveau abfallen kann.

[0003] Es sind daher bereits eine Vielzahl von Vorrichtungen vorgeschlagen worden, mit denen eine automatische Warnung des Fahrers vor einem falschen Reifendruck erfolgen kann. Mit diesen Vorrichtungen lassen sich sowohl relativ schnell auftretende Druckverluste in einzelnen Reifen, die in der Regel durch einen Reifenschaden oder Ventilschaden verursacht werden, als auch langsam verlaufende Druckverluste in allen Reifen feststellen.

[0004] Aus der DE 43 03 583 OS und der DE 196 02 593 PS ist in diesem Zusammenhang jeweils ein Reifenventil bekannt, mit dem der Reifendruck unmittelbar an einem Fahrzeugrad gemessen wird. Die an dem Fahrzeugrad direkt ermittelte Druckinformation wird über einen in das Ventil integrierten, batteriebetriebenen Sender an eine Empfangseinrichtung übertragen. Die Empfangseinrichtung ist an dem Fahrzeug stationär angebracht und arbeitet mit einer Steuereinrichtung zusammen, in der die Informationen verarbeitet und ausgewertet werden. Bei einer Druckabweichung wird ein entsprechendes Warnsignal generiert und dem Fahrer des Fahrzeugs zur Anzeige gebracht.

[0005] Derartige Vorrichtungen sind allerdings sehr aufwendig und komplex, da die Ventile aufgrund der von diesem im Fahrbetrieb verursachten dynamischen Kräfte einerseits sehr klein bauen sollen, andererseits den Ventilen aber gerade im Hinblick auf eine hohe Betriebsdauer und eine ausreichende Sendeleistung für eine sichere Informationsübertragung Grenzen gesetzt sind und weiterhin die Druckmessung und Datengenerierung vollständig in den Ventilen erfolgen muß.

[0006] Neben einer Integration der Druckmessung in die Reifenventile ist es aus der DE 43 09 265 OS bekannt, ein unmittelbar den Reifendruck direkt messendes System teilweise in eine Radfelge einzubetten, womit die räumlichen Einschränkungen etwas vermindert werden. Allerdings erfordert dies die Verwendung spezieller Radfelgen mit in diesen verlaufenden Druckkanälen.

[0007] Weiterhin ist es bekannt, die Überwachung des Luftdrucks in den Reifen auf indirekte Art und Weise, d. h. ohne unmittelbare Druckmessung vorzunehmen. Eine entsprechende Vorrichtung ist in der DE 36 30 116 OS als Alternative zu den oben erläuterten Sender/Empfänger-Systemen beschrieben. Bei der Vorrichtung nach der DE 36 30 116 OS werden die in einer Antiblockiereinrichtung erfaßten Radgeschwindigkeiten zur Ermittlung von Druckveränderungen in den Reifen herangezogen. Hierzu werden die Radgeschwindigkeiten oder abgeleitete Größen, wie beispielsweise der dynamische Abrollumfang, miteinander oder mit einer aus den Radgeschwindigkeiten abgeleiteten Referenzgröße verglichen. Aus den Abweichungen wird bei Überschreitung eines Schwellenwertes auf einen Druckverlust geschlossen, der dem Betreiber des Fahrzeugs

dann angezeigt wird. Die Auswertung der Signale erfolgt dabei für repräsentative Fahrzustände. So wird ausgeschlossen, daß Geschwindigkeitsdifferenzen beim Durchfahren einer Kurve zu einer Reifendruckwarnung führen.

[0008] Bei derartigen, indirekt arbeitenden Systemen sind schleichende Druckverluste schwer festzustellen, wenn diese an mehreren Reifen gleichzeitig auftreten. In der DE 196 25 544 PS wird daher als Abhilfe vorgeschlagen, die von der Antiblockiereinrichtung ausgehenden, abgeleiteten Radgeschwindigkeitsinformationen für jedes Rad in einer Historienliste aufzuzeichnen. Durch eine Beurteilung der aufgezeichneten Werte wird dann auf einen schleichenden Druckverlust geschlossen, wenn die Werte eine fallende Tendenz aufweisen. Allerdings führt diese Vorgehensweise zu einem erheblichen Berechnungsaufwand und Speicherbedarf.

[0009] Bei indirekt arbeitenden Systemen der vorstehend erläuterten Art ist weiterhin zumeist eine Kalibrierung anhand eines "richtigen" Systemzustandes erforderlich, da deren Wirkungsweise darauf beruht, daß der Luftdruck in einem Reifen den Abrollumfang des betreffenden Reifens beeinflusst. Die Druckabhängigkeit ist jedoch sehr gering und daher schwer zu messen. Die für die Antiblockiereinrichtung vorhandenen Raddrehzahlsensoren werden dazu genutzt, um über die Wegmessung und den Vergleich der von den vier Rädern zurückgelegten Wege auf einen Druckverlust zurückzuschließen. Da die Umfangsänderungen der Reifen selbst bei einem größeren Druckverlust kaum auflösbar sind, müssen Störquellen, insbesondere die unterschiedlichen Reifendurchmesser infolge von Reifentoleranzen oder unterschiedlicher Abnutzung, bei der Auswertung der Radgeschwindigkeitsgrößen bzw. der abgeleiteten Größen ausgeschaltet werden. Eine übliche Vorgehensweise besteht darin, in einer Lernphase Korrekturwerte in das System einzugeben, die zum Zeitpunkt eines "korrekten" Systemzustandes erfaßt werden. Dies erfolgt beispielsweise mittels einer Kalibriertaste, die von dem Betreiber des Fahrzeugs zu betätigen ist. Im Falle einer Fehlbedienung der Taste droht jedoch eine Verstimmung des Systems. Dies kann zu Fehlwarnungen führen, oder aber auch das Ausbleiben einer an sich notwendigen Warnung zur Folge haben. In der WO 97/09188 wird zur Entlastung des Fahrers vorgeschlagen, die Lernphase automatisch durch mit den Stoßdämpfern gekoppelte Schalter zu starten, wobei die Schalter dann auslösen, wenn ein bestimmter Federweg erreicht wird. Dies setzt jedoch weiterhin voraus, daß im Zustand der Datenerfassung der Lernphase ein "korrekter" Systemzustand bei richtigem Reifendruck vorherrscht.

[0010] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs weiter zu verbessern.

[0011] Hierzu wird eine Vorrichtung zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, die im folgenden umfaßt: den Fahrzeugreifen zugeordnete Druckmeßeinrichtungen zur direkten Druckmessung, wobei die Druckmeßeinrichtungen jeweils an den Fahrzeugreifen angeordnet sind und jeweils eine intervallweise arbeitende Einrichtung zur berührungslosen Übertragung von Signalen aufweisen, welche den direkt gemessenen Reifendruck charakterisierende Informationen repräsentieren, mindestens eine Empfangseinrichtung, die an der Fahrzeugkarosserie stationär angeordnet ist, zum Empfang der von der Druckmeßeinrichtung übertragenen Signale, eine zentrale Steuereinrichtung, welche mit der mindestens einen Empfangseinrichtung verbunden ist, zur Verarbeitung und Auswertung der an die wenigstens eine Empfangseinrichtung übertragenen Informationen und zur Generierung eines Warnsignals bei einem Auftreten einer Abweichung,

das dem Fahrer zur Anzeige gebracht wird, und eine Einrichtung zur Bestimmung von den Abrollumfang der einzelnen Reifen repräsentierenden Informationen, die mindestens in den Übertragungspausen der Druckmeßeinrichtungen aktiviert ist und mit der zentralen Steuereinrichtung zusammenwirkt, um bei einer Abweichung des Abrollumfangs an einem Reifen ein Warnsignal zu generieren.

[0012] Im Unterschied zu den aus dem Stand der Technik bekannten Reifendrucküberwachungssystemen kombiniert die Erfindung ein direkt messendes System mit einem indirekt messenden System. Dies erfolgt in erfindungsgemäßer Weise derart, daß das direkt messende System nur zeitweilig betrieben wird. Hieraus resultiert ein geringer Energiebedarf und somit eine lange Betriebsdauer der Übertragungseinrichtungen, bevor ein Batteriewechsel erforderlich wird. Weiterhin kann eine gegenseitige Beeinflussung der unterschiedlichen Informationsübertragungsvorgänge durch größere Zeitabstände besser vermieden werden, da aufgrund des in den Übertragungspausen aktivierten indirekt messenden Systems längere Abstände zwischen den direkten Druckmessungen toleriert werden können. In diesem Zusammenhang ist ferner besonders hervorzuheben, daß auch aus der berührungslosen Übertragung unter Umständen resultierende, längere Übertragungspausen, in denen das direkt messende System inaktiv ist, ohne Einbußen für die Überwachungssicherheit hingenommen werden können. Derartige Übertragungspausen können beispielsweise infolge von Streueffekten oder Signalüberdeckungen entstehen.

[0013] In den Übertragungspausen funktioniert die indirekte Überwachung als redundantes System, so daß ein Druckverlust in einer Übertragungspause bemerkt und dem Fahrer angezeigt wird.

[0014] Diese Systemarchitektur bietet den weiteren Vorteil, daß dem Fahrer nicht mehr mitgeteilt werden muß, ob das direkt messende System aktiv ist oder aber sich gerade in einem Pausenzustand befindet. Dem Fahrer wird nur noch ein etwaiges Warnsignal angezeigt. Einer Anzeige des Betriebszustandes der Reifendrucküberwachung, d. h. eine Anzeige der Aktivität bzw. Inaktivität, wie bei einem direkt messenden System ansonsten erforderlich, wird hier nicht benötigt. Somit lassen sich die auf den Fahrer einströmenden Informationen verringern.

[0015] Vorzugsweise wirkt die Einrichtung zur Bestimmung des Abrollumfangs mit einer Antiblockiereinrichtung für die Fahrzeugräder derart zusammen, daß die Informationen zu den Abrollumfängen der Reifen aus mit Hilfe der Antiblockiereinrichtung erfaßten Größen, insbesondere Radgeschwindigkeiten und/oder aus diesen abgeleiteten Größen ermittelt sind. Hierdurch bleibt der zusätzliche Aufwand zur Datenerfassung gering. Vielmehr kann unmittelbar auf die in der Antiblockiereinrichtung verwendeten Größen zurückgegriffen werden, aus denen je nach Art der Antiblockiereinrichtung Informationen, die den Abrollumfang der Fahrzeugräder charakterisieren, abgeleitet werden. Die Ableitung der Abrollumfang-Informationen aus den Größen der Antiblockiereinrichtung kann bereits in der zentralen Steuereinrichtung erfolgen, so daß dann zur Stützung der direkten Druckmessung lediglich eine Übertragung der Größen der Antiblockiereinrichtung an die zentrale Steuereinrichtung der Reifendrucküberwachung benötigt wird. Zudem wird bei einem Auftreten einer Abweichung die Sicherheit der Positionserkennung verbessert, da in Zusammenarbeit der beiden Systeme einfacher festgestellt werden kann, an welchem Reifen ein unzulässiger Reifendruck vorliegt. Durch die Bereitstellung dieser Informationen kann der Fahrer den betreffenden Reifen gezielt kontrollieren.

[0016] in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung

ist für die Druckmeßeinrichtungen eine zentrale Empfangseinrichtung vorgesehen. Diese zentrale Empfangseinrichtung ist beispielsweise über eine Datenleitung mit der zentralen Steuereinrichtung verbunden. Durch die Verwendung einer einzigen, zentralen Empfangseinrichtung bleibt der apparative Aufwand auf der Empfangseite besonders gering.

[0017] Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, für jede Druckmeßeinrichtung eine eigene Empfangseinrichtung in Radnähe vorgesehen. Dies hat den Vorteil, daß die Übertragungseinrichtungen mit tendenziell geringerer Leistung arbeiten können.

[0018] Außerdem ist es dann möglich, innerhalb eines einzigen Zeittakts die Informationen von allen Reifen abzurufen.

[0019] Ferner ist es möglich, die Einrichtung zur Bestimmung des Abrollumfangs wie auch eine zentrale Empfangseinrichtung in die zentrale Steuereinrichtung zu integrieren, so daß die Anzahl der an einem Fahrzeug anzubringenden Komponenten besonders gering bleibt.

[0020] Die obengenannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs, bei dem der Reifendruck in jedem einzelnen Reifen direkt an dem zugehörigen Fahrzeugrad automatisch gemessen und die hierbei erhaltenen Informationen auf berührungslosem Weg intervallweise an mindestens eine stationär an dem Fahrzeug angeordnete Empfangseinrichtung übertragen werden, die an die Empfangseinrichtung übertragenen Informationen in einer Steuereinrichtung zentral verarbeitet und ausgewertet werden, wobei bei Feststellen einer Abweichung ein Warnsignal generiert und dem Fahrer zur Anzeige gebracht wird, und bei dem mindestens in den Übertragungspausen der Abrollumfang der einzelnen Reifen automatisch bestimmt und bei Feststellen einer Abweichung ein Warnsignal generiert wird.

[0021] Die Integration der indirekten Druckmessung in das System der direkten Druckmessung ermöglicht die oben bereits erläuterten Vorteile. Insbesondere eignet sich das Verfahren zur Verwendung bei der vorstehend erläuterten Vorrichtung einschließlich deren weiteren Ausgestaltungsformen.

[0022] Die berührungslose Informationsübertragung erfolgt vorzugsweise durch Wellen im Hochfrequenzbereich.

[0023] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Informationen zu den Abrollumfängen der Reifen aus den mittels einer Antiblockiereinrichtung erfaßten Größen, insbesondere den Radgeschwindigkeiten und/oder aus diesen abgeleiteten Größen ermittelt. Da die Größen der Antiblockiereinrichtung während des Betriebs des Fahrzeugs quasi ständig erzeugt werden, kann die Informationsableitung im Hinblick auf die Abrollumfänge kontinuierlich vorgenommen werden. Die direkte Druckmessung, deren Ergebnisse in Zeitintervallen an die zentrale Steuereinheit übermittelt werden, dient dazu, die mittels der indirekten Druckmessung erhaltenen Ergebnisse zu verifizieren sowie weiterhin dazu, die indirekte Druckmessung zu kalibrieren.

[0024] Da die Informationsübertragung zu den Empfangseinrichtungen lediglich intervallweise erfolgt, ist es möglich, die direkte Druckmessung auf entsprechende Zeiträume beschränken und dementsprechend ebenfalls lediglich in zeitlichen Abständen vorzunehmen. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Informationsübertragung an die Empfangseinrichtungen in fest vorgegebener Art und Weise zeitlich getaktet wird.

[0025] Die Druckmeßeinrichtungen können jedoch auch so betrieben werden, daß deren Übertragungseinrichtungen lediglich dann ein Signal aussenden, wenn von einem be-

stimmten Druckniveau um mehr als einen vorgegebenen Wert abgewichen wird.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

[0027] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs, und in

[0028] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs.

[0029] Das erste Ausführungsbeispiel in Fig. 1 zeigt in schematischer Ansicht von oben ein Kraftfahrzeug 1 mit vier Rädern 2, wobei die Vorderräder mit VR und VL und die Hinterräder mit HR und HL gekennzeichnet sind.

[0030] Jedem Fahrzeugrad 2 ist eine Druckmeßeinrichtung 3 zugeordnet, die an dem jeweiligen Fahrzeugrad befestigt ist und den Luftdruck in dem zugehörigen Reifen mißt. Die Druckmeßeinrichtung 3 ist beispielsweise als ein Reifenventil mit einem Drucksensor ausgebildet, wie dies z. B. aus der DE 43 03 583 A1 bekannt ist, auf die insoweit Bezug genommen wird. Es ist jedoch auch möglich, den Drucksensor in die Radfelge zu integrieren.

[0031] Jede Druckmeßeinrichtung 3 besitzt weiterhin eine Einrichtung zur berührungslosen Signalübertragung in Form eines Hochfrequenz-Senders sowie eine in der Zeichnung nicht näher dargestellte Energiequelle in Form einer Batterie. Hierdurch lassen sich in der Druckmeßeinrichtung 3 erfaßte Informationen über den direkt gemessenen Reifendruck an Empfangseinrichtungen 4 übertragen, die stationär an dem Kraftfahrzeug angeordnet sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist für jede Druckmeßeinrichtung 3 eine eigene Empfangseinrichtung 4 in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Reifens vorgesehen, so daß die mittels Funkverbindung zu überbrückende Strecke möglichst kurz bleibt.

[0032] Die einzelnen Empfangseinrichtungen 4 leiten die erhaltenen Informationen über eine feste Datenleitung zu einer zentralen Steuereinrichtung 5 weiter, in welcher die Informationen verarbeitet und ausgewertet werden. Verläßt der für einen Reifen letztlich ermittelte Ist-Druck einen vorgegebenen Toleranzbereich, so wird in der Steuereinrichtung 5 ein Warnsignal generiert. Dieses Warnsignal wird an eine Anzeigeeinrichtung 6 übertragen, welche im Umfeld des Fahrers derart angeordnet ist, um diesen über die Druckabweichung akustisch und/oder optisch zu informieren. Hierbei kann dem Fahrer gleichzeitig mitgeteilt werden, an welchem Reifen die Druckabweichung, in der Regel ein zu niedriger Druck, aufgetreten ist, da die Informationen in Zuordnung zu dem jeweiligen Fahrzeugrad 2 ausgewertet werden.

[0033] An dem Kraftfahrzeug 1 ist weiterhin eine Einrichtung 7 zur Bestimmung von den Abrollumfang der einzelnen Reifen repräsentierenden Informationen vorgesehen. Der Abrollumfang der einzelnen Fahrzeugräder 2 wird hier aus den Radgeschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeugräder 2 sowie der aus den Radgeschwindigkeiten abgeleiteten oder auch auf anderen Wege ermittelten Fahrzeuggeschwindigkeit gewonnen. Die Informationen zu dem Abrollumfang werden ebenfalls in der zentralen Steuereinrichtung 5 verarbeitet und ausgewertet. Verläßt der für einen Reifen ermittelte Wert einen vorgegebenen Toleranzbereich, so wird auch hier in der Steuereinrichtung 5 ein Warnsignal generiert und an die Anzeigeeinrichtung 6 übertragen. Auf diese Weise wird der Luftdruck in den Reifen der Fahrzeugräder 2 indirekt überwacht.

[0034] In einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels kann die Einrichtung 7 zur Bestimmung des Abrollumfangs als separates Modul ausgebildet werden, in dem gleichzeitig

die Generierung des Warnsignals erfolgt. Weiterhin ist es möglich, die Einrichtung 7 zur Bestimmung des Abrollumfangs in die zentrale Steuereinrichtung 5 integrieren, wie dies anhand des weiter unten noch näher zu erläuternden zweiten Ausführungsbeispiels in Fig. 2 gezeigt ist.

[0035] Wesentlich hierbei ist jedoch, daß die indirekte Drucküberwachung stets dann aktiviert ist, wenn bei der direkten Drucküberwachung mittels der Druckmeßeinrichtungen 3 eine Übertragungspause auftritt. Damit ist sichergestellt, daß insbesondere eine während einer längeren Übertragungspause auftretende Druckabweichung, in der Regel ein Druckverlust, bemerkt und dem Fahrer signalisiert wird. Auch hierbei wird in dem Fahrer angezeigt, an welchem Reifen die Druckabweichung aufgetreten ist. Da bei der direkten Druckmessung der tatsächliche Reifendruck erfaßt und an die zentrale Steuereinrichtung 5 übertragen wird, ist eine gesonderte, manuelle Kalibrierung des Systems der indirekten Druckmessung nicht erforderlich. Diese erfolgt vielmehr über die tatsächlich erfaßten Drücke, wozu es notwendig ist, nicht nur die Information über das Verlassen des Toleranzbereiches an die Empfangseinrichtungen 4 und damit an die zentrale Steuereinrichtung 5 zu übertragen, sondern auch eine Information über den jeweiligen Absolutdruck.

[0036] Zur Ermittlung des Abrollumfangs wird auf eine an dem Fahrzeug vorhandene Antiblockiereinrichtung 8 zurückgegriffen, in der die Radgeschwindigkeiten der Fahrzeugräder 2 charakterisierende Größen mittels geeigneter Sensoren 9 erfaßt werden. Diese Größen werden an die Einrichtung 7 zur Bestimmung von den Abrollumfang repräsentierenden Informationen übertragen. Es sind daher für die stützende indirekte Drucküberwachung keine zusätzlichen Sensoren erforderlich. Vielmehr wird auf bereits für die Antiblockiereinrichtung 8 erfaßte Informationen zurückgegriffen. Bei einem Fahrzeug ohne eine Antiblockiereinrichtung 8 werden die Informationen für die stützende indirekte Drucküberwachung jedoch mit Hilfe von zusätzlichen Sensoren gewonnen.

[0037] Das zweite Ausführungsbeispiel, das in Fig. 2 schematisch dargestellt ist, unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel durch eine zentrale Empfangseinrichtung 10, welche die dezentralen Empfangseinrichtungen 4 funktional ersetzt. In Fig. 2 sind Elemente, die denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen. Die zentrale Empfangseinrichtung 10 ist hier in die zentrale Steuereinrichtung 5 integriert, so daß die Anzahl der an dem Fahrzeug 1 für die direkte Drucküberwachung anzubringenden Komponenten sowie der damit verbundene Verkabelungsaufwand vermindert werden. In gleicher Weise ist in dem zweiten Ausführungsbeispiel die Einrichtung 7 zur Bestimmung von den Abrollumfang repräsentierenden Informationen in die zentrale Steuereinrichtung 5 integriert, so daß letztere in einem einzigen Gerätegehäuse untergebracht werden kann, das lediglich mit der Anzeigeeinrichtung 6 im Umfeld des Fahrers zu verbinden ist. In einer Abwandlung dieses Ausführungsbeispiels ist die zentrale Steuereinrichtung 5 mit der Anzeigeeinrichtung 6 in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen.

[0038] In beiden beschriebenen Ausführungsbeispielen wird der Reifendruck in jedem einzelnen Reifen direkt an dem zugehörigen Fahrzeugrad 2 automatisch gemessen. Die hierbei erhaltenen Informationen werden auf berührungslosem Weg durch Wellen im Hochfrequenzbereich intervallweise an die mindestens eine stationär an dem Fahrzeug angeordnete Empfangseinrichtung 4 bzw. 10 übertragen. Dabei wird auch die direkte Druckmessung diskontinuierlich, d. h. in regelmäßigen zeitlichen Abständen vorgenommen.

Zum Zweck der Überwachung des Reifendrucks werden die an die wenigstens eine Empfangseinrichtung 4 bzw. 10 übertragenen Informationen in der Steuereinrichtung 5 zentral verarbeitet und ausgewertet. Bei Feststellung einer Abweichung wird ein Warnsignal generiert und dem Fahrer zur Anzeige gebracht.

[0039] Leerlaufzeiten des direkt messenden Systems, die beispielsweise durch Einstreuungen im Hochfrequenzbereich hervorgerufen werden, werden durch das indirekt messende System überbrückt, wodurch die Überwachung des Reifendrucks während der Sendepausen der Übertragungseinrichtungen der Druckmeßeinrichtungen 3 zumindest auf indirekten Wege gewährleistet ist. Die indirekte Druckmessung basiert hier auf der automatischen Bestimmung des Abrollumfangs der einzelnen Reifen bzw. entsprechender Informationen. Die Informationen zu den Abrollumfängen der Reifen werden aus den mittels der Antiblockiereinrichtung 8 erfaßten Größen, insbesondere den Radgeschwindigkeiten und/oder aus diesen abgeleiteten Größen ermittelt.

[0040] Auf diese Weise läßt sich die Reifendrucküberwachung gegenüber herkömmlichen Systemen, die auf einer direkten Druckmessung basieren, weiter verbessern. Insbesondere wird mit geringem Aufwand eine höhere Überwachungssicherheit erzielt.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Kraftfahrzeug
- 2 Fahrzeugrad
- 3 Druckmeßeinrichtung
- 4 Empfangseinrichtung
- 5 zentrale Steuereinrichtung
- 6 Anzeigeeinrichtung
- 7 Einrichtung zur Bestimmung von den Abrollumfang repräsentierenden Informationen
- 8 Antiblockiereinrichtung
- 9 Sensor
- 10 zentrale Empfangseinrichtung

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs (1), umfassend: den Fahrzeugreifen zugeordnete Druckmeßeinrichtungen (3) zur direkten Druckmessung, wobei die Druckmeßeinrichtungen (3) jeweils an den Fahrzeugreifen angeordnet sind und jeweils eine intervallweise arbeitende Einrichtung zur berührungslosen Übertragung von Signalen aufweisen, welche den direkt gemessenen Reifendruck charakterisierende Informationen repräsentieren, mindestens eine Empfangseinrichtung (4; 11), die an der Karosserie des Fahrzeugs (1) stationär angeordnet ist, zum Empfang der von der Druckmeßeinrichtung (3) übertragenen Signale, eine zentrale Steuereinrichtung (5), welche mit der mindestens einen Empfangseinrichtung (4; 11) verbunden ist, zur Verarbeitung und Auswertung der an die wenigstens eine Empfangseinrichtung (4; 11) übertragenen Informationen und zur Generierung eines Warnsignals bei einem Auftreten einer Abweichung, das dem Fahrer zur Anzeige gebracht wird, und eine Einrichtung (7) zur Bestimmung von den Abrollumfang der einzelnen Reifen repräsentierenden Informationen, die mindestens in den Übertragungspausen der Druckmeßeinrichtungen (3) aktiviert ist und mit der zentralen Steuereinrichtung (5) zusammenwirkt, um bei einer Abweichung des Abrollumfangs an einem

Reifen ein Warnsignal zu generieren.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zur berührungslosen Informationsübertragung als Hochfrequenz-Sendeeinrichtungen ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (7) zur Bestimmung des Abrollumfangs mit einer Antiblockiereinrichtung (8) für die Fahrzeugräder zusammenwirkt, derart, daß die Informationen zu den Abrollumfängen der Reifen aus mit Hilfe der Antiblockiereinrichtung (8) erfaßten Größen, insbesondere Radgeschwindigkeiten und/oder aus diesen abgeleiteten Größen ermittelt sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für alle Druckmeßeinrichtungen (3) eine zentrale Empfangseinrichtung (11) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Druckmeßeinrichtung (3) eine eigene Empfangseinrichtung (4) in Radnähe vorgesehen ist.

6. Verfahren zur Überwachung des Luftdrucks in den Reifen eines Kraftfahrzeugs, bei dem der Reifendruck in jedem einzelnen Reifen direkt an dem zugehörigen Fahrzeugrad automatisch gemessen und die hierbei erhaltenen Informationen auf berührungslosem Weg intervallweise an mindestens eine stationär an dem Fahrzeug angeordnete Empfangseinrichtung (4; 11) übertragen werden, die an die Empfangseinrichtung (4; 11) übertragenen Informationen in einer Steuereinrichtung (5) zentral verarbeitet und ausgewertet werden, wobei bei Feststellen einer Abweichung ein Warnsignal generiert und dem Fahrer zur Anzeige gebracht wird, und bei dem mindestens in den Übertragungspausen der Abrollumfang der einzelnen Reifen automatisch bestimmt und bei Feststellen einer Abweichung ein Warnsignal generiert wird.

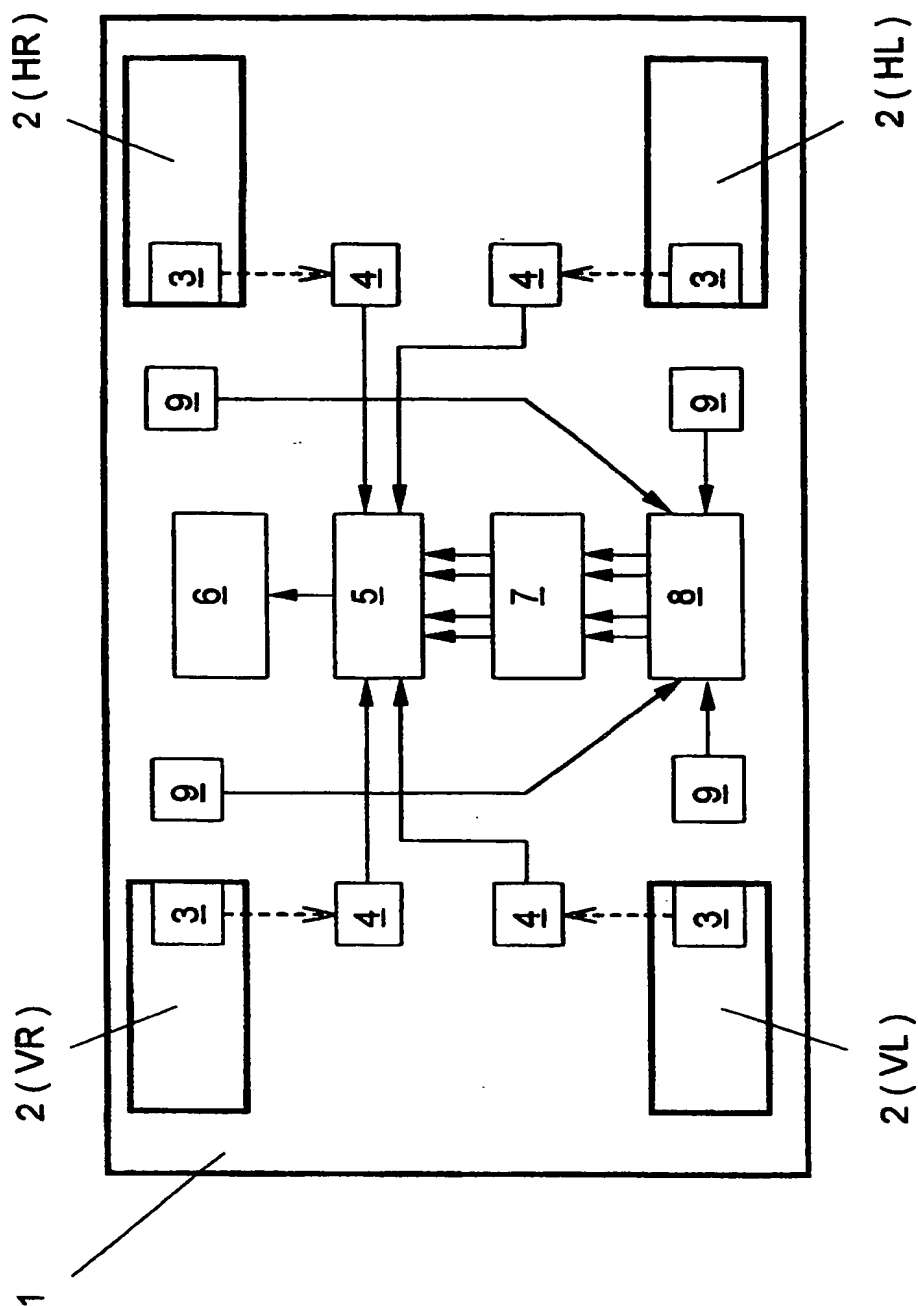
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die berührungslose Informationsübertragung durch Wellen im Hochfrequenzbereich erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationen zu den Abrollumfängen der Reifen aus den mit Hilfe einer Antiblockiereinrichtung (8) erfaßten Größen, insbesondere den Radgeschwindigkeiten und/oder aus diesen abgeleiteten Größen ermittelt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die direkte Druckmessung lediglich in zeitlichen Abständen vorgenommen wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



**Fig. 1**

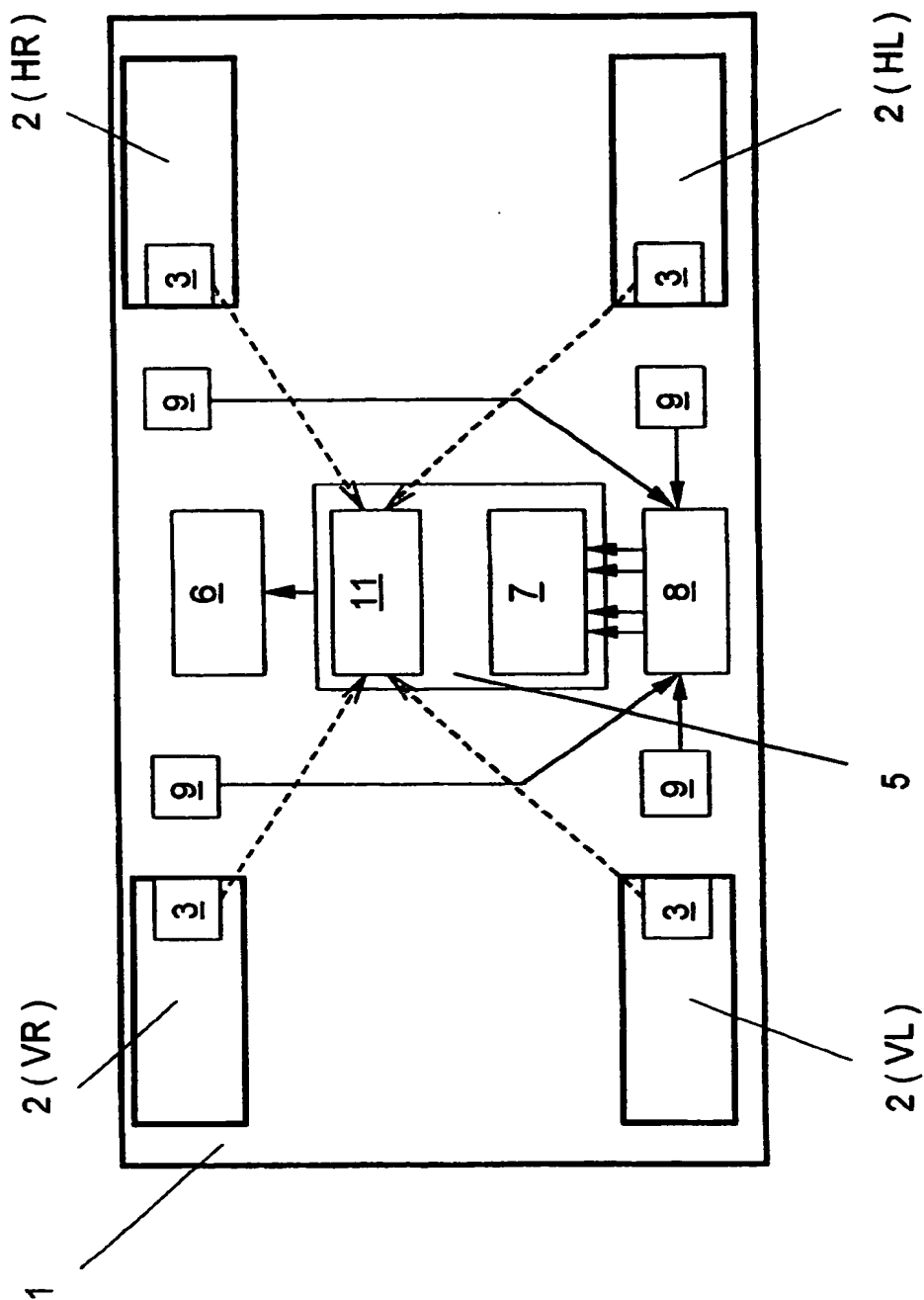


Fig. 2